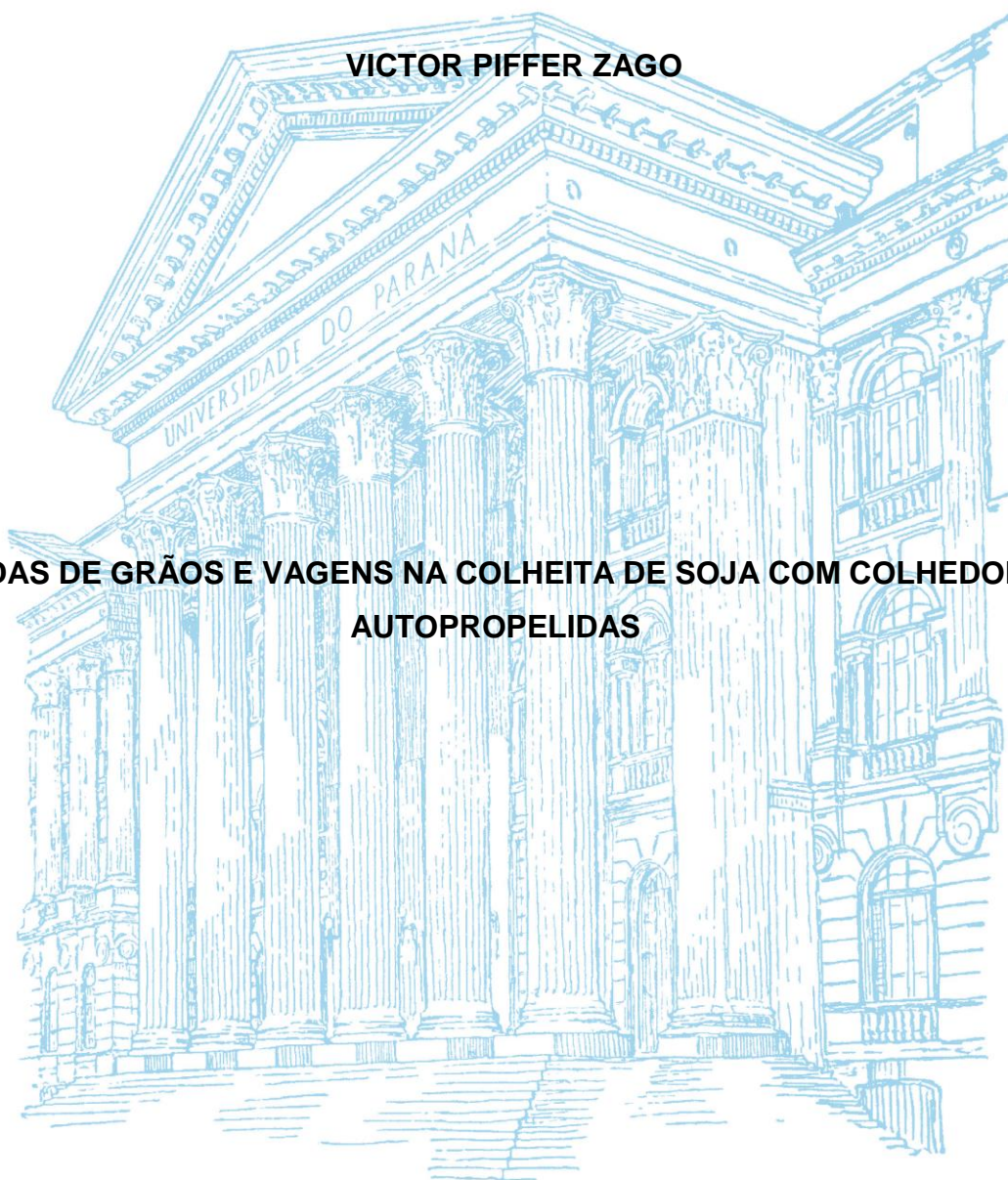


**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – SETOR PALOTINA**

**VICTOR PIFFER ZAGO**

**PERDAS DE GRÃOS E VAGENS NA COLHEITA DE SOJA COM COLHEDORAS  
AUTOPROPELIDAS**



**PALOTINA**

**2017**

VICTOR PIFFER ZAGO

PERDAS DE GRÃOS E VAGENS NA COLHEITA DE SOJA UTILIZANDO  
COLHEDORAS AUTOPROPELIDAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como  
requisito para a obtenção do grau de Engenheiro  
Agrônomo da Universidade Federal do Paraná - Setor  
Palotina.

Orientador: Prof. Dr. Vilson Luís Kunz

PALOTINA

2017

## **RESUMO**

A colheita, é tida como uma das etapas mais importantes do ciclo de qualquer cultura, pois se trata do momento de recuperar o investimento realizado e verificar o sucesso de todo o processo produtivo adotado na cultura em questão. Desta forma o presente trabalho teve como objetivo avaliar as perdas na colheita mecanizada de soja em lavouras comerciais no município de Palotina – PR. Este trabalho foi desenvolvido com a avaliação de oito máquinas no período da safra 2016/2017. Avaliaram-se as perdas pré-colheita, perdas no mecanismo da plataforma e no sistema de trilha. Para determinar as perdas totais foram somados os valores obtidos nas avaliações pré-colheita, perdas na plataforma e mecanismo de trilha. Foram avaliadas máquinas com diferentes mecanismos de trilha (axial e radial). Concluiu-se que as maiores perdas ocorreram no mecanismo da plataforma, sendo as perdas de pré-colheita não foram significativas e as perdas no sistema de trilha não apresentaram diferença estatística entre as máquinas avaliadas

Palavras Chave: Plataforma de corte, sistema de trilha.

## **ABSTRACT**

The harvest is considered as one of the most important stages of the cycle of any crop, because it is the moment to recover the investment made and to verify the success of the whole productive process adopted in the crop in question. In this way the present work had as objective to evaluate the losses in the mechanized harvest of soybean in commercial crops in the municipality of Palotina - PR. This work was developed with the evaluation of eight machines in the period of the 2016/2017 harvest. Pre-harvest losses, losses in the platform mechanism and in the track system were then evaluated. To determine the total losses were added the values obtained in the pre-harvest assessments, platform losses and track mechanism. Machines with different track mechanisms (axial and radial) were evaluated. It was concluded that the greatest losses occurred in the platform mechanism, and the pre-harvest losses were not significant and the losses in the trail system did not present statistical difference between the evaluated machines

Keywords: Cutting platform, track system.

## LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Figura 1 Delimitação da area do experimento.....	9
Tabela 1 Máquinas avaliadas durante o trabalho.....	11
Tabela 2 Perdas na plataforma de corte, trilha e totais (kg.ha <sup>-1</sup> ).....	13

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO REFERENCIADA .....</b>	<b>6</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>8</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	8
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	8
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>9</b>
3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO .....	9
3.2 VARIEDADES .....	9
3.3 REGULAGENS DA COLHEDORA.....	10
3.4 TRATAMENTOS .....	11
3.5 AVALIAÇÕES.....	11
3.5.1 Perdas Pré-Colheita.....	11
3.5.2 Perdas da Colhedora .....	11
3.5.3 PerdasTotais.....	12
3.6 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	12
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>13</b>
4.1 PERDAS DE PRÉ-COLHEITA .....	13
4.2 PERDAS DAS COLHEDORAS .....	13
4.3 PERDAS NA PLATAFORMA.....	14
4.4 PERDAS NO MESCANISMO DE TRILHA .....	14
4.5 PERDAS TOTAIS.....	14
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIGRÁFICAS .....</b>	<b>17</b>

## 1 INTRODUÇÃO REFERENCIADA

A agricultura moderna exige qualidade e produtividade nas operações que a compõem, em que a competitividade tem levado empresas a reduzir custos e colocar produtos de alta qualidade no mercado consumidor. Esta realidade representa desafios, uma vez que além de ser uma atividade complexa, a agricultura muitas vezes fica dependente de aspectos climáticos que podem contribuir com o aumento da produtividade como também podem afetar negativamente. Para minimizar os riscos de perdas de grãos durante a colheita, produtores têm buscado colhedoras de grãos mais produtivas e que tenham um menor índice de perdas (MANTEUFEL, 2012).

A soja (*Glycine max.* (L.) Merrill) é considerada uma cultura de amplo interesse econômico, com área de plantio girando em torno de 1.224,4 mil hectares crescimento em relação ao ano agrícola anterior entre 2,1 e 3,8 %, e aumento de produção variando de 4,8 a 6,6 milhões de toneladas podendo atingir 102,8 milhões de toneladas (CONAB. 2015).

A produção brasileira de soja tem crescido nos últimos anos, tanto em produtividade como em área plantada e esses aumentos passaram a exigir maior qualidade e rapidez na colheita. A colheita na cultura da soja representa o momento da avaliação da safra quanto aos aspectos produtivos e qualitativos (EMATER, 2012).

O objetivo almejado pela maioria dos produtores rurais é a alta produção, sendo esta obtida devido ao bom nível tecnológico dos seus produtores que utilizam praticas modernas, possibilitando o emprego de alta tecnologia na colheita de grãos. Por ser uma das principais etapas do processo de produção, a colheita torna-se uma operação muito importante, sendo necessário bom desempenho visando a reduzir as perdas nesse processo. Perdas que quando significativas podem comprometer todo esforço e investimento dedicado a cultura (CAMPOS, et. al., 2005).

Perdas na colheita são influenciadas tanto por fatores inerentes à cultura em especial, como por fatores relacionados à colhedora. Dentre os fatores inerentes a cultura pode-se citar as condições de desenvolvimento da cultura bem como os tratos culturais e as condições do terreno (SILVA, et. al., 2013).

De acordo com Pinheiro Neto e Gamero (2000a), a colheita mecanizada da soja acarreta perdas quantitativas de grãos e sementes que ficam na superfície do

solo, e também, perdas qualitativas para a soja comercializada como grão ou semente.

A perda na colheita é antes de tudo diminuição do lucro do produtor. Contudo, as perdas podem ser parcialmente evitadas, tomando-se alguns cuidados como: monitoramento rigoroso das velocidades de trabalho da colhedora e aferição regular dos mecanismos de trilha, limpeza e separação (FERREIRA, et. al., 2007).

No caso específico da soja, a colheita mecanizada é uma importante etapa do processo produtivo, e se mal conduzida, poderá resultar em perdas elevadas do produto. Umidade do grão fora das condições ideais de colheita, regulagens incorretas e velocidade excessiva da colhedora são os principais fatores responsáveis pelos elevados índices de perda de grãos, que no Brasil representa 6% da produção total dessa cultura (MEGAAGRO, 2003).

Geralmente, na cultura da soja as perdas ocorrem na trilha, na separação e na limpeza, representando de 12% a 15% das perdas totais. Porém em certos casos, podem superar até mesmo as perdas da plataforma de corte (EMBRAPA, 2009).

O mercado de máquinas agrícolas disponibiliza colhedoras de soja com diferentes mecanismos de trilha, mecanismo de trilha tangencial e axial, o mecanismo tangencial é composto de cilindro e côncavo diagonal, estas máquinas denominadas como máquinas radiais, e as máquinas axiais a posição do rotor e côncavo está situado longitudinalmente em relação à máquina. (CUNHA et al., 2009).



## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

O presente trabalho tem como objetivo a avaliação das perdas quantitativas durante a colheita com colhedoras autopropelidas.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Quantificar de forma estratificada as perdas em perdas de pré-colheita, perdas na plataforma de corte, perdas nos mecanismos de trilha, separação e limpeza da colhedora e perdas totais.

Identificar se existe correlação entre as perdas na colheita e alguma característica de colhedora, como tamanho, idade ou mecanismo de corte/trilha da máquina.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

O presente trabalho foi conduzido no município de Palotina – Paraná região oeste do estado, localização com as coordenadas geográficas 24° 17' 02" S e a 53° 50' 24" W com altitude de 333m.



Figura 1 Delimitação da area do experimento

#### 3.2 VARIEDADES

O experimento foi realizado entre os meses de Dezembro e Janeiro (safra 2016/2017). As cultivares em que se realizou as avaliações de perdas foram três, sendo duas Monsoy e uma Brasmax. A mais avaliada foi a Monsoy 6210 IPRO em cinco áreas, cultivar de habito de crescimento indeterminado, com porte médio de 96 cm, grupo de maturação 6.2 recomendada para plantio nos Estados do Paraná, e região Sul de São Paulo e Mato Grosso do Sul. A segunda Cultivar também de genética Monsoy 5917 IPRO, em duas áreas, cultivar com habito de crescimento indeterminado, porte médio de 85cm, grupo de maturação 5.9 recomendada para plantio nos estado do Paraná. A Terceira cultivar avaliada foi a Brasmax GARRA IPRO em uma área, cultivar com habito de crescimento indeterminado, com porte alto, grupo de maturação 6.3 recomendada para plantio nos estados do Paraná, região sul de São Paulo e Mato Grosso do Sul.

As áreas em que se realizaram as avaliações foram dessecadas quando apresentavam maturação fisiológica, afim de uniformização da maturação. A

operação de colheita era realizada a partir das 11 da manhã, quando que a soja não apresentava mais umidade na palhada até o cair da tarde, quando ocorria a volta de umidade, tornando a palha mais rígida dificultando a trilha. A soja foi colhida quando apresentava umidade dos grãos em torno 14%, fator este devido as boas condições climáticas, com tempo estável no que possibilitou aos produtores que planejassem a época de entrada das máquinas na lavoura para operação de colheita.

As propriedades apresentavam empregado em sua produção agrícola o sistema de semeadura direta, áreas com alta aptidão agrícola e totalmente adaptadas para o cultivo mecanizado. As áreas não sofreram interferência de plantas daninhas durante o ciclo de desenvolvimento da soja, posteriormente estas não causando interferência no processo de colheita, devido ao seu manejo e controle durante o desenvolvimento da soja.

### 3.3 REGULAGENS DA COLHEDORA

Durante as avaliações realizadas a campo não foram alteradas regulagens das colhedoras. Dentre os mecanismos que compõem o mecanismos de corte e alimentação, de primeiro o eixo do molinete estava situado nas máquinas a 16 cm a frente da barra de corte, estava com todos seus componentes, realizando o movimento da cultura de maneira suave e uniforme.

Barra de corte e mecanismos de alimentação encontrava-se em bom funcionamento nas máquinas.

Os mecanismos de trilha apresentavam bom funcionamento, ajustados as condições da cultura e não apresentavam falha de nenhum equipamento. As regulagens não foram analisadas como velocidade de rotação do rotor ou cilindro, abertura de peneiras, Rotary, limpeza de produto e grãos quebrados no graneleiro da máquina.

A Velocidade de deslocamento das máquinas foi observada pelo operador através do equipamento de monitoramento de velocidade que a máquina apresenta e foi padronizado a 5 Km/h.

### 3.4 TRATAMENTOS

Para o estudo, foram considerados como tratamentos as colhedoras avaliadas, conforme pode ser observado na tabela 1. Foram avaliadas colhedoras autopropelidas com diferentes mecanismos de trilha (axial ou radial).

TABELA 1 MÁQUINAS AVALIADAS DURANTE O TRABALHO.

<b>Marca</b>	<b>Modelo</b>	<b>Mecanismo de trilha</b>	<b>Plataforma (pés / tipo)</b>	<b>Ano</b>	<b>Horas</b>
John Deere	STS 9570	Axial	25 / helicoidal	2011	1875
John Deere	S550	Axial	25 / helicoidal	2013	860
New Holland	Tc 5090	Radial	25 / helicoidal	2011	1940
New Holland	Tc 5090	Radial	25 / helicoidal	2012	1200
Case IH	2688	Axial	35 / helicoidal	2013	900
New Holland	Cr6080	Axial	35 / helicoidal	2012	1295
New Holland	Cr 9060	Axial	35 / helicoidal	2011	1764
John Deere	Sts 9670	Axial	35 / helicoidal	2011	1800

### 3.5 AVALIAÇÕES

#### 3.5.1 Perdas Pré-Colheita

Para determinação das perdas de pré-colheita foram realizadas amostragens aleatórias na área com uma armação com dimensões de 0,5m x 1,0m totalizando 0,5m<sup>2</sup>, onde foram coletados todos os grãos e vagens sobre o solo, com 4 repetições para determinação das perdas de pré-colheita.

#### 3.5.2 Perdas da Colhedora

As perdas da colhedora foram determinadas com uma armação de ferro e lona, com 0,5m de largura x largura da plataforma de corte da máquina. Durante a coleta de amostras a armação foi passada na parte de baixo da colhedora entre os eixos dianteiro e traseiro.

A armação era carregada por uma pessoa em cada extremidade as quais transportavam a mesma, sem contato com o solo, até a colhedora atingir fluxo constante de trabalho, quando solta-se a armação sobre o solo esperando a passagem da máquina.

Após passagem da máquina realizou-se a coleta de grãos e vagens que estão localizados em cima da armação, sendo essas classificadas como perdas devido ao processo de trilha, separação e limpeza, pois se trata do material que passou pelos mecanismos internos da máquina. Após a coleta do material sobre a lona, a mesma é retirada e coleta-se os grãos, vagens e plantas que estão sobre o solo, exatamente no local que estava a armação. Esse material se refere as perdas da plataforma de corte da colhedora.

Para a determinação de perdas foram realizadas quatro repetições para cada colhedora, em locais escolhidos de forma aleatória dentro da área a ser colhida, com velocidade de deslocamento da colhedora constante durante as coletas.

### 3.5.3 Perdas Totais

Para determinação das perdas totais, se realizou a somatória das perdas da plataforma com as perdas dos mecanismos internos da colhedora e das perdas de pré-colheita. Todo material coletado (grãos) foi seco em estufa, pesado e após corrigir a umidade, os valores foram transformados em  $\text{kg.ha}^{-1}$  para indicar as perdas e comparar as máquinas.

## 3.6 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados a qual se realizou nove tratamentos com quatro repetições cada, os tratamentos realizados foram compostos por dois mecanismos de trilha diferentes, sendo um sistema de trilha axial e o segundo sistema de trilha radial ou convencional (cilindro e côncavo).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 PERDAS DE PRÉ-COLHEITA

As cultivares avaliadas não apresentaram perdas na pré – colheita, ou estas foram desprezíveis, devido aos manejos adotados pelo produtor e também pela escolha da cultivar bem adaptada ao local.

### 4.2 PERDAS DAS COLHEDORAS

As perdas nas colhedoras podem ser observadas na Tabela 2.

TABELA 2 PERDAS NA PLATAFORMA DE CORTE, TRILHA E TOTAIS (KG HA<sup>-1</sup>).

Maquina	Marca	Ano	Modelo	Mecanismo de trilha	Perdas (kg ha <sup>-1</sup> )		
					Plataforma	Trilha	Total
1	John Deere	2011	STS 9570	Axial	19,18 A	9,09 A	28,28 A
2	John Deere	2013	S550	Axial	67,54 C	16,10 A	83,63 C
3	New Holland	2011	Tc 5090	Radial	22,91 A	5,45 A	28,37 A
4	New Holland	2012	Tc 5090	Radial	35,64 B	10,20 A	45,84 B
5	Case IH	2013	2688	Axial	40,74 B	10,58 A	51,33 B
6	New Holland	2012	Cr6080	Axial	33,7 B	8,13 A	41,83 B
7	New Holland	2011	Cr 9060	Axial	37,71 B	8,44 A	46,15 B
8	John Deere	2011	Sts 9670	Axial	38,25 B	6,31 A	44,57 B

Médias seguidas de mesma letra maiúscula, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

Pode-se observar que não houve diferença estatística no mecanismo de trilha, sendo a plataforma o responsável pelas diferenças entre as máquinas avaliadas.

### 4.3 PERDAS NA PLATAFORMA

As colhedoras apresentaram diferenças nas perdas na plataforma sendo que as colhedoras 4, 5, 6, 7 e 8 não tiveram diferenças, sendo a colhedora 1 e 3 as que apresentaram as menores quantidades de perdas, diferindo da colhedora 2, que foi a máquina que apresentou o maior índice de perdas. Observa-se que não houve influência do ano de fabricação nos índices de perdas ocorridos nessas colhedoras.

Essas perdas elevadas podem-se dizer que a plataforma não estava em funcionamento ideal, tendo algum de seus componentes apresentando mal funcionamento, no transportador helicoidal havia ausência de dedos para transportar o material de forma adequada.

### 4.4 PERDAS NO MECANISMO DE TRILHA

Para as perdas nos mecanismos internos da colhedora, não houve diferença estatística entre as máquinas avaliadas, conforme também pode ser observado na Tabela 2. Isso demonstra que as perdas não sofreram a influência do mecanismo de trilha (axial ou radial) da colhedora, nem tampouco da idade da colhedora.

Isso pode ser atribuído a diversos fatores observados durante a colheita, como por exemplo, a colheita de soja com umidade ideal, pouca incidência de plantas daninhas nas áreas, além do porte, o que possivelmente tenha contribuído para a máquina trabalhar sempre em condições de um fluxo de palha e grãos menor no seu interior, não sobrecarregando os mecanismos de trilha, separação e limpeza, influenciando assim, positivamente o índice de perdas ocorridas nesses mecanismos.

### 4.5 PERDAS TOTAIS

Para os valores das perdas totais das colhedoras, de acordo com a Tabela 2, observou-se diferenças estatísticas entre as colhedoras 1 e 3, sendo estas com as menores perdas totais, a colhedora 2 com as maiores perdas e as colhedoras 4, 5, 6, 7 e 8 as colhedoras com nível médio de perdas. As perdas totais obedeceram a

mesma tendência das perdas na plataforma, isso porque a plataforma apresenta os maiores índices de perda, independente do ano e mecanismo de trilha.

Observando então o sistema de corte e alimentação (plataforma), este foi responsável por 81% das perdas totais, independente de ano da máquina, modelo e sistema de coleta. As perdas no mecanismo de trilha tiveram média de 16% das perdas totais, não havendo diferença significativa nos mecanismos de trilha avaliados e perdas por deiscência representam 4% perdas totais. Estes Resultados são semelhantes as de Kunz (2004), segundo qual as maiores perdas no processo de colheita mecanizada são devido a plataforma de corte.

A máquina que apresentou os melhores resultados foi a máquina um, perdendo 28,28 kg ha<sup>-1</sup>, com perda de cerca de quatro quilos a menos por hectare que a segunda máquina com menor perda, em contra partida a máquina que mais teve perda foi a máquina dois, perdendo 83,63 kg ha<sup>-1</sup>.



## **5 CONCLUSÃO**

Pelas avaliações desenvolvidas no presente trabalho, pode-se concluir que as perdas na plataforma de corte e alimentação são as responsáveis pelas maiores quantidades de perdas no processo de colheita.

Os resultados das perdas na trilha, separação e limpeza não foram influenciados pelos mecanismos de trilha da colhedora, nem tampouco pela idade da colhedora.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROZO, L. M.; SILVA, R. P.; COSTA, M. A. F.; FURLANI, C. E. A.; GOMES, D. P. **Colheitas mecanizadas e perdas quantitativas de sementes de crotalária**. Uberlândia, v. 26, n. 2, p. 180-186, Mar./Apr. 2010. Disponível em <<http://base.repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/1938/WOS000275944000003.pdf?sequence=3>>

CAROLINA AVANSINI, Folha de Londrina -  
(<http://www.megaagro.com.br/noticias/noticia.asp?cod=9061>)

CAMPOS, M. A. O.; SILVA, R. P.; FILHO, A. C.; MESQUITA, H. C. B.; ZABANI, S. **Perdas na colheita mecanizada de soja no estado de minas gerais**. Eng. Agríc. Jaboticabal, v.25, n.1, p.207-213, jan./abr. 2005. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/eagri/v25n1/24887.pdf>>

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - BRASIL. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. V. 2 n. 9 – Nono Levantamento, 109 p – Safra 2014 – 2015, junho 2015. Disponível em: [HTTP://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_10\\_09\\_09\\_03\\_07\\_boletim\\_graos\\_outubro\\_2015.pdf](HTTP://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_10_09_09_03_07_boletim_graos_outubro_2015.pdf).

CUNHA, João Paulo Arantes Rodrigues da et al. **Qualidade das sementes de soja após a colheita com dois tipos de colhedora e dois períodos de armazenamento**. Cienc. Rural, Santa Maria, v. 39, n. 5, p.1420-1425, ago. 2009. FapUNIFESP (SciELO). DOI: 10.1590/s0103-84782009005000063. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782009000500018](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782009000500018)>.

Cultivo de Soja no Cerrado de Roraima – Embrapa Roraima, Sistemas de Produção, Set. – 2009. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/CultivodeSojanoCerradodeRoraima/colheita.htm>

FERREIRA, I.C.; SILVA, R.P.; LOPES, A.; FURLANI, C.E.A. Perdas quantitativas na colheita de soja em função da velocidade de deslocamento e regulagens no sistema de trilha. Engenharia na Agricultura, v.15, p.141-150, 2007.

HOLZ, V.; REIS, E. F. **Perdas na colheita mecanizada de soja: uma análise quantitativa e qualitativa**. Rev. Ceres, Viçosa, v. 60, n.3, p. 347-353, mai/jun, 2013. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rceres/v60n3/07.pdf>>

KUNZ, Vilson Luis. **Perdas de grãos e vagens na colheita de soja utilizando colhedoras autopropelidas**. 2004. 19 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2001.

MANTEUFEL, Marcos Alessandro. **Avaliação de desempenho de duas plataformas de corte para colhedoras de grãos**. 2012. 33 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Mecânica, Fator - Faculdade Horizontina, Horizontina, 2012.

MAURINA, A. C. **Planejamento na Colheita Mecanizada da Soja – Safra 2011-2012**. EMATER – SEAB; EMBRAPA Soja – Londrina. Curitiba, Junho -2012. Disponível em: [http://www.emater.pr.gov.br/arquivos/File/Biblioteca\\_Virtual/Relatos\\_Resultados\\_e\\_Planejamentos/Perdas\\_na\\_Colheita/Rel\\_perdas\\_colheita\\_2011\\_2012.pdf](http://www.emater.pr.gov.br/arquivos/File/Biblioteca_Virtual/Relatos_Resultados_e_Planejamentos/Perdas_na_Colheita/Rel_perdas_colheita_2011_2012.pdf).

MESQUITA, C. M.; COSTA, N. P.; PEREIRA, J. E.; MAURINA, A. C.; ANDRADE, J. G. M.. Caracterização da colheita mecanizada de soja no Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 30., 2001, Foz do Iguaçu. Anais...Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola. v.21. p. 197 – 205.

PINHEIRO NETO, R.; GAMERO, C. A. **Efeito da colheita mecanizada nas perdas qualitativas de grãos de soja (*Glycine Max (L.) Merrill*)**. Eng. Agric., Jaboticabal, v. 20, n. 3. 2000a. p. 250-257.

SILVA, R. P.; CASSIA, M. T.; VOLTARELLI, M. A.; CAMPAGNON, A. M.; FURLANI, C. E. A. **Qualidade da colheita mecanizada de feijão (*Phaseolus vulgaris*) em dois sistemas de preparo do solo**. Revista Ciência Agronômica, v. 44, n. 1, p. 61-69, Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE - jan-mar, 2013. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/rca/v44n1/a08v44n1.pdf> >